

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

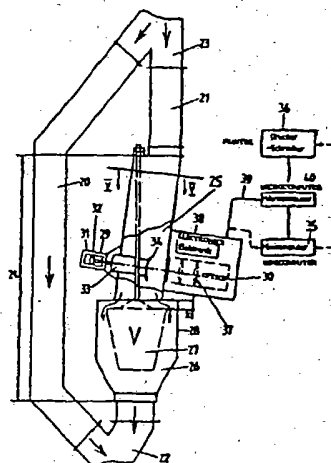
(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : G01N 33/10, 21/47	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 85/ 04957 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. November 1985 (07.11.85)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP85/00170 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. April 1985 (17.04.85) (31) Prioritätsaktenzeichen: 1964/84-1 2236/84-6 P 34 41 856.3 (32) Prioritätsdaten: 19. April 1984 (19.04.84) 8. Mai 1984 (08.05.84) 15. November 1984 (15.11.84) (33) Prioritätslander: CH CH DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GE- BRÜDER BÜHLER AG [CH/CH]; CH-9240 Uzwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BISCHOFF, Bruno [CH/CH]; Sturzeneggerstrasse 19, CH-9015 St. Gallen (CH).	(74) Anwälte: GEYER, Werner usw.; Geyer, Hagemann & Kehl, Postfach 86 03 29, D-8000 München 86 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas- senen Frist, Veröffentlichung wird wiederholt falls An- derungen eintreffen.	

(54) Title: INFRA-RED MEASURING INSTALLATION FOR THE CONTINUOUS CONTROL OF GROUND PRODUCTS

(54) Bezeichnung: INFRAROT MESSVORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN UNTERSUCHUNG VON MAHLGÜTERN

(57) Abstract

In an infra-red measuring installation for the continuous quantitative determination of various form components or other ground food product. In a tubular measuring section (24) with forced transport (27) of the product to be measured, a device (29, 31, 32, 33, 34) is provided for the condensation of the product to be measured in the region of a measuring apparatus (20) to measure the condensed product. During the corresponding measuring process, the ground product is supplied to a measuring section (24), a slight compression and a slight smoothing of the ground product being effected by forced transportation into the region of the measuring apparatus (30). During periodically repeated measurements, the ground product is condensed against the measuring apparatus (30), is preferably subjected to infra-red rays and, from the rays (respectively the light) reflected in a scattered way by the condensed sample to be measured to the measuring apparatus (30), the protein and/or water contents (or also the ash contents and/or the chromatic value) of the sample to be measured is determined by means of the measuring device and a computer (38, 40).



(57) Zusammenfassung

Bei einer Infrarot-Messvorrichtung für die kontinuierliche quantitative Bestimmung einzelner Bestandteile von Mehl oder anderen Nahrungsmittel-Mahlgütern in einer rohrförmigen Messstrecke (24) mit Zwangsförderung (27) des Messgutes ist eine Einrichtung (29, 31, 32, 33, 34) zum Verdichten des Messgutes im Bereich eines Messaufnehmers (20) für die Messung des verdichteten Gutes vorgesehen. Bei dem entsprechenden Messverfahren wird das Mahlgut über eine Messstrecke (24) geleitet, wobei durch Zwangsförderung eine leichte Pressung und Glättung des Mahlgutes im Bereich des Messaufnehmers (30) erzeugt wird. Während jeweils zyklisch wiederholten Messungen wird Mahlgut gegen den Messaufnehmer (30) verdichtet, das Mahlgut vorzugsweise im Infrarotbereich bestrahlt und aus den von der verdichteten Messprobe diffus zum Messaufnehmer (30) reflektierten Strahlen (bzw. Licht) der Protein- und/oder Wassergehalt (oder auch Aschengehalt und/oder Farbwert) der Messprobe über die Messeinrichtung und einen Rechner (38, 40) ermittelt wird.

1

-I-

5

Infrarot Messvorrichtung zur kontinuierlichen Untersuchung von Mahlgütern.

15 Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Infrarotmeßgerät sowie auf ein Verfahren zur kontinuierlichen quantitativen Messung von Inhaltsstoffen von Mehl oder anderen Nahrungsmittel-Mahlgütern in einer rohrförmigen Meßstrecke mit Zwangsförderung des Meßgutes.

Zugrundeliegender Stand der Technik

25 In der getreideverarbeitenden Industrie wird schon seit einiger Zeit die Infrarotspektroskopie zur Messung verschiedener Inhaltsstoffe (wie Protein und Wasser) in Mehl angewendet. Diese Inhaltsstoffe weisen unter Infrarotlicht ein ganz typisches Lichtabsorptions- und Reflexionsverhalten auf.

30 Aufgrund natürlicher Faktoren von Boden und Klima und Klimastabilität sind insbesondere z.B. im europäischen und angrenzenden Raume sehr unterschiedliche Getreideernten eine Tatsache. Ebenfalls im Hinblick auf die Getreideerzeugung sind Räume wie USA, Kanada und Australien zusätzlich privilegiert, indem nicht nur weniger Klimaschwankungen eintreten, sondern darüberhinaus erlauben Böden und Klima die besten 35 Qualitäten des Getreides zu produzieren, soweit man die größeren Mengen des internationalen Getreidehandels in Betracht zieht. Auch hier

-3-

1 Entscheid dazwischen.

Bei der Untersuchung des Problemkreises hatten sich bisher drei "Barrieren" gezeigt, die als ungelöst gelten:

- 5 1) Eine Labormesseinrichtung kann bezüglich ihrer Bausteine (Elektronik usw.) für weniger große Umwelteinflüsse konzipiert sein.

Wird ein Labormessgerät jedoch im Fabrikationsbetrieb eingesetzt, sind die Fehler, die durch die Umwelteinflüsse bedingt sind, in vielen Fällen von anderen Störungen nicht trennbar.

- 10 2) Ist ein neues System, hier die Infrarotspektroskopie, von der theoretischen, besonders der physikalischen, chemischen und mathematischen Seite her erforscht, im Labor überprüft und wird das als brauchbar erkannte System der Einsatzwirklichkeit unterworfen, so zeigt sich häufig zunächst Unbrauchbarkeit im Hinblick auf die praktische Eignung (d.h. durch nichts erklärbare Fehler und Abweichungen treten auf).

- 15 3) Auch für größere Produktmengen repräsentative Aussagen lassen sich aufgrund praktischer Messungen bei Einzelproben vielfach nicht ausreichend sicher ableiten.

20 Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur kontinuierlichen Bestimmung einzelner Bestandteile von Mehl oder anderen Nahrungsmittel-Mahlgütern zu entwickeln, welche die beschriebenen Nachteile vermeiden und insbesondere zu repräsentativen Meßresultaten führen, die bei einer Anwendung in der Praxis derart zuverlässig sind, daß damit die entsprechenden Parameter in der Verarbeitung direkt steuer- bzw. regelbar sind. Im Vordergrund steht dabei die Bestimmung der Proteinwerte sowie des Wassergehalts bei Mahlgütern (wie insbesondere Mehl und mehliges Güter).

Eine Nebenaufgabe liegt aber auch in der Möglichkeit zur gleichzeitigen Erfassung weiterer Parameter, wie z.B. Asche und Farbe des Mahlgutes.

- 35 Die erfindungsgemäße Lösung ist bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßstrecke eine Einrichtung zum Verdichten des Meßgutes im Bereich eines Meßauf-

-5-

- 1 Bereich des Meßaufnehmers haften blieb) ausgeschaltet ist. Die Zwangs-
förderung trägt zu einem problemfreien Funktionieren vorzüglich bei. Mit
dem leichten Verschiebedruck, der aufgewendet werden muß, wird auch
die Meßprobe weggeschoben. Wie noch auszuführen ist, tritt eine
5 zusätzliche Unterstützung ein, wenn die Zwangsförderung mit Vibration
erfolgt: das verdichtete Mehl wird bei erneuter Zuschaltung der Vibration
bzw. der Zwangsförderung wieder gelockert. Vorteilhaft ist es, wenn unab-
hängige Zeiteinstellelemente für die Unterbrechung der Zwangsförderung
für die zyklische Verdichtung des Meßgutes und für das Auslösen sowie
10 Steuern der Infrarotmeßphase vorgesehen sind. Damit läßt sich die Meß-
vorbereitung optimal gestalten und die Meßprobe für die Infrarotmessung
beruhigen. Die Meßstrecke kann vorteilhaft im Bereich des Meßauf-
nehmers eine rohrförmig geschlossene Form aufweisen, derart, daß ein
Meßrohr gebildet wird. Das Infrarotmeßgerät sollten an dem Meßrohr
15 derart befestigt sein, daß die optische Achse des Infrarotmeßgerätes im
wesentlichen senkrecht zur Meßgutoberfläche ausgerichtet ist. Die besten
Resultate werden erzielt, wenn die steuerbaren Druckmittel (Einrichtung
zum zyklischen Verdichten des Meßgutes) an der Meßstrecke im Bereich
des Meßaufnehmers, jedoch diesem gegenüberliegend angeordnet sind,
20 derart, daß die Druckmittel senkrecht gegen den Meßaufnehmer das Meß-
gut verdichten, wodurch zwischen dem Produkt und dem Meßaufnehmer
die bestmögliche Zuordnung hergestellt wird. Dem Meßaufnehmer
präsentiert sich eine klar definierte Meßfläche, welche zudem eine
definierte Oberflächenbeschaffenheit besitzt.
- 25 Zweckmäßig werden die Druckmittel mit einem Druckkörper ausgebildet,
der in Richtung des Meßaufnehmers verschiebbar und, wieder vorzugs-
weise, von einem weg- und druckeinstellbaren Pneumatikzylinder
betätigbar ist. Der Druckkörper kann vorteilhafterweise aber auch Teil
30 einer weg- und krafteinstellbaren Magnetspule sein.

Eine weitere vorzugsweise Ausgestaltung der Erfindung besteht auch
darin, daß der Druckkörper als bewegbarer Löffel ausgebildet ist. Dabei
wird vorzugsweise der Löffel verschwenkbar und über pneumatische oder
35 elektrische Antriebsmittel gegen den Meßaufnehmer hin im wesentlichen
in Richtung der optischen Achse bewegbar angeordnet. Erste Versuche
mit einer Löffelform brachten sehr günstige Resultate. Bei diesen

- 1 Vibrationsförderung. Hierdurch kann erreicht werden, daß die Meßstrecke stets voll von (durch die Vibrationsenergie) leicht gepreßtem Meßgut ist.
- 5 Erst nach Beendigung des Materialflusses entleert sich die Meßstrecke durch Vibration vollständig und steht für die nächste Meßaufgabe bereit. Der Leer- und Vollstand der Meßstrecke kann über die gleiche Meßvorrichtung in der Anlagesteuerung verwendet werden, z.B. für Verriegelungsaufgaben. Die Vibrationsenergie verwendet man in vielen Fällen zur Vorbereitung von Schüttgutmustern für Labormessungen. Bei dem
- 10 geschilderten besonders vorteilhaften Einsatz der Vibration wird durch diese eine erste Vorbereitungsstufe erzielt, der sich die Verdichtung dann als zweite Stufe anschließt.
- 15 Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Meßstrecke einen vorzugsweisen horizontalen Schneckenförderer auf, der die Zwangsförderung sicherstellt, wobei am Ende der Meßstrecke Rückstaulemente für das Meßgut angeordnet sind. Als Rückstaulemente können vorzugsweise eine unter dem Förderdruck sich öffnende Klappe oder fest eingebaute Drähte oder Lamellen benützt werden, wobei zweck-
- 20 mäßigerweise die Einrichtung zum zyklischen Verdichten des Meßgutes sowie der Meßaufnehmer im Bereich vor oder zwischen dem Schneckenförderer und/oder den Rückstaulementen anzuordnen sind.
- 25 Die Lösung mit Schneckenförderung bietet sich an in Fällen besonders schlecht fließfähiger Produkte oder solcher Produkte, die bei Vibration zum Zusammenbacken neigen, z.B. stark fetthaltige Produkte.
- 30 Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur kontinuierlichen quantitativen Bestimmung von Inhaltsstoffen, insbesondere Protein und/oder Wasser, in mehlförmigen oder anderen Nahrungsmittel-Mahlgütern mittels Infrarotmessung.
- 35 Meßwerte in industriellen Anlagen haben nur dann einen "Sinn", wenn sie direkt im Zusammenhang mit dem zu vermessenden Produkt oder der vorzunehmenden Verarbeitung einsetzbar sind.

1

- daß aus den von der verdichteten Meßprobe diffus zu dem Meßaufnehmer reflektierten Strahlen bzw. Licht der Protein- und/oder Wassergehalt (allenfalls Aschengehalt und/oder Farbwert) der Meßprobe über eine Meßeinrichtung und Rechnermittel ermittelt wird.

5

Die Messungen können je nach Anwendungsfall beliebig oft wiederholt, vorzugsweise in einem vorgegebenen Zyklus durchgeführt werden.

10

In vorteilhafter Weiterführung des Erfindungsgedankens wurden durch Steuerung und Regelung der Mühle im Hinblick auf Protein- und/oder Wassergehalt des Mahlgutes die gewonnenen Meßwerte aufgrund von vorgegebenen Speicherwerten und zweiten Rechnermitteln direkt zur automatischen Steuerung der Rohmaterialmischung und/oder der Wasserzugabe und/oder der Mehlmischung eingesetzt. Dies kann über je einen oder mehrere echte Regelkreise für die nachfolgend angegebenen Faktoren erfolgen:

15

- | | | |
|----|--------------|-----------------------|
| 20 | Protein | - Rohmaterialmischung |
| | Wassergehalt | - Wasserzugabe |
| | Protein | - Mehlmischung. |

Der Mühle können mittels eines übergeordneten Computers alle Werte (wie: Rohmaterialmischung, Wasserzugabe, Proteingehalt und Mehlqualität usw.) vorgegeben werden. Gleichzeitig kann der übergeordnete Computer Grenzwerte vorschreiben, innerhalb deren die erwähnten Regelkreise selbständig die Einstellungen der betreffenden Betriebseinrichtungen kontrollieren und nachführen.

30

Wird z.B. ein Regelkreis "Protein-Rohmaterialmischung" gebildet, werden (zumindest teilweise) die einzelnen Rohmaterialqualitäten gesondert bis zu der ersten Vermahlung behandelt, damit eine Korrektur direkt vor der Vermahlung (und daher mit dem geringstmöglichen Zeitverzug) erfolgen kann.

35

Sinngemäß soll bei der Wasserzugabe die Möglichkeit dieser Zugabe un-

-II-

- 1 Ferner ist es besonders zweckmäßig, gegebenenfalls jede Einzelmessung während einer Meßphase zu wiederholen, die Meßergebnisse einer Gruppe von Meßphasen zu mitteln und als Ist-Werte den zweiten Rechnermitteln zur Steuerung bzw. Regelung der Rohmaterial-Mischung und/oder des
5 Wassergehaltes und/oder der Mehlmischung zur Verfügung zu stellen, und die Produktparameter auf bestimmte vorgegebene Werte einzuregeln.

Die Erfindung ergibt als eine weitere Information nun auch ein Maß für die Gleichmäßigkeit des Mühlenlaufes, wobei aus dem Vergleich von
10 mehreren Werten auf mögliche Störquellen geschlossen werden kann.

Zum Beispiel läßt sich eine plötzliche Zugabe von einigen Prozent Weizen mit erhöhtem Proteingehalt nach kurzem Zeitverzug ausdrucken, was auch eine rasche Erfassung z.B. solcher Änderungen durch die Bedienungs-
15 person ermöglicht.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Überwachung der Bestandteile mehrlartiger Nahrungsmittel oder von Nahrungsmittel-Mahlgütern, bei dem das Mahlgut mit Infrarotlicht bestrahlt und der Anteil
20 einzelner Bestandteile (Inhaltsstoffe) aus der Messung der Reflexionsintensität der den einzelnen Bestandteilen (Inhaltsstoffen) zugeordneten Spektralbereiche bestimmt wird, bei dem erfindungsgemäß das Mahlgut kontinuierlich über eine Infrarot-Meßstrecke geführt sowie für die
25 laufend aufeinander erfolgenden Messungen auf seiner Bestrahlungsoberfläche geglättet und verdichtet wird, wobei während jeder Messung die Bewegung des Mahlgutes innerhalb der Infrarot-Meßstrecke gestoppt wird und wobei bei jeder Messung das von der verdichteten Meßprobe reflektierte Licht über einen Rechner hinsichtlich der Reflexionsintensität der gewünschten Spektralbereiche ausgewertet und die so ermittelten
30 Werte der Inhaltsstoffe jeweils mit einem von einem weiteren Rechner vorgegebenen Sollwert verglichen werden, und wobei ferner in Abhängigkeit von den festgestellten Abweichungen zwischen ermittelten und vorgegebenen Werten Maßnahmen (beispielsweise für Rohmaterialmischung, Mehlmischung, Wasserzugabe, Glutenbeigabe, Vorgabewerte für Mahlwalzeneinstellungen usw.) getroffen bzw.
35 Korrektursignale erzeugt werden.

-13-

1 **Figur 9** eine Ansicht und **Figur 10** einen Grundriß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der die ganze Meßeinrichtung zwischen einer Förderschnecke und Rückstau-elementen angeordnet ist;

5 **Figur 11A** schematisch eine erfindungsgemäße Steuerung der Rohmaterialmischung bei einer Mühle;

Figur 11B eine erfindungsgemäße Regelung der Wasserzugabe bei einer Mühle (schematisch);

10

Figur 12 schematisch eine Mischung von verschiedenen Mehlsqualitäten nach der Erfindung.

15

Die **Figur 1** zeigt ein Häufchen 1 losen Mehles mit einer darauf gerichteten Infrarot-Meßoptik 2. Wie ersichtlich weist das Gut eine größere Anzahl von Gashohlräumen 3 auf, so daß eine Messung mittels Infrarot-Strahlen erfahrungsgemäß sehr ungenaue Resultate bringt. Sowohl die unregelmäßige Oberfläche wie die unkontrollierbaren Lufthohlräume verfälschen das Meßergebnis, da die Reflexion durch willkürliche Lage der Gutpartikel an der Oberfläche sowie des anders reagierenden Gases bzw. der Luft beeinflußt wird.

20

25

Die Erkenntnisse der Erfindung werden nun anhand der Figuren 2 und 3 dargestellt, wobei in beiden Figuren die Produktbewegung mit Pfeilen 4 bzw. 5 angegeben wird. Wird die Produktbewegung durch eine Zwangsförderung sichergestellt, dann führt dies zu einer geringen Pressung (z.B. bei Schneckenförderung). Die Förderung insbesondere im Falle eines Schneckenförderers kann unschwer so eingestellt werden, daß die Meßstrecke immer mit Produkt gefüllt ist. Vorzugsweise wird das Gehäuse des Schneckenförderers so lange gewählt, daß das schneckenfreie Ende ebensolang wie die Länge der Schnecke selbst ist, so daß ein Produktpfropfen mit der Schnecke gestoßen werden muß. Damit wird erreicht, daß das Produkt aus dem Meßbereich nicht entweichen und die Packungsdichte sich während der Messung nicht ändern kann. Durch

30

35

Stoppen der Förderung wird dann sichergestellt, daß die Meßprobe unverändert bleibt.

-15-

1 Die Figur 4 zeigt nun das Druck- und Kompressionsverhalten von Mehl.
Erfindungsgemäß wird hier vorzugsweise im Bereich über $0,1 \text{ kg/cm}^2$,
besonders vorzugsweise über $0,4 \text{ kg/cm}^2$ für den Verdichtungsdruck
gearbeitet. Beste Resultate wurden im Bereich von $0,4 \text{ kg/cm}^2$ bis 1
5 kg/cm^2 ermittelt. Noch größere Drücke können zwar gewählt werden,
haben aber den Nachteil, daß das Produkt teilweise verklumpt; bei sehr
großen Drücken besteht sogar die Gefahr, daß das Mehl selbst beschädigt
wird. Bei Versuchen wurde bei guten Ergebnissen mit einem Druck von 6
10 kg/cm^2 gearbeitet, wobei der Verdichtungskolben jedoch auf Anschlag
lief.

Figur 5 zeigt eine vollständige Meßstrecke 24 gemäß der Erfindung. An
eine Hauptleitung 20, in welcher der Hauptproduktstrom fließt, wird eine
Abzweigleitung bzw. ein By-Pass 21 angeschlossen, der an seinem Ende
15 über ein Rohrstück 22 wieder in die Hauptleitung 20 einmündet. Ein
Überleitungsstück 23 stellt die Eingangsverbindung zwischen der Haupt-
leitung 20 und dem By-Pass 21 dar. Die Meßstrecke 24 weist einen
oberen Preßraum 25 sowie einen Vibroauslauf 26 auf, in dem sich ein
Vibrator 27, dessen Außenbegrenzung unten mit dem Gehäuse 28 des
20 Vibroauslaufes 26 einen einstellbaren Dosierspalt X ausbilden. Dabei ist
der Vibrator 27 im Gehäuse 28 pendelnd aufgehängt. Im Preßraum 25 sind
in dessen unterem Drittel eine Einrichtung 29 zum zyklischen Verdichten
des Mahlgutes sowie ein Meßaufnehmer 30 angeordnet. Die Druckmittel
der Einrichtung 29 bestehen aus einem Pneumatikzylinder 31, einem
25 pneumatischen Kolben 32 sowie einem Preßkolben 33, der bezüglich des
Preßraumes längs der Achse des Pneumatikzylinders 31 verschiebbar ist.
Der Preßkolben 33 weist seinerseits eine gewölbte Druckfläche 34 auf,
die schaufelartig gegen den Meßaufnehmer 30 gerichtet ist. Im Meßauf-
nehmer 30 befindet sich eine Optik 37 sowie eine Auswertelektronik 38,
30 von der digitale Signale über eine genormte Schnittstelle 39 an einen
Mikrocomputer 40 bzw. einen Mikrocomputer 35 weitergeleitet werden.
Der Mikrocomputer 40 kann direkt an einen Drucker 36 angeschlossen
werden. Die Befehlseinheit für die ganze Meßstrecke 24 wird von dem
Mikrocomputer 40 gebildet, der über die Auswertelektronik 38 den
35 Vibrator 27 und den Pneumatikzylinder 31 steuert und gleichzeitig die
Meßphasen über den Meßaufnehmer 30 vorbereitet und einleitet.

-17-

- 1 sodann der Vibrator 27 eingeschaltet und dadurch das verdichtete Gut wieder gelockert und nach unten ausgetragen.

5 In Figur 8 ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Meßverfahrens im Zusammenhang mit der Anwendung einer Dosierschnecke bzw. Förderschnecke 60 schematisch dargestellt. Der Meßaufnehmer 30 sowie die Einrichtungen zum Verdichten des Meßgutes 29, 31, 32, 33 und 34 sind
10 sinngemäß zur Lösung nach der Figur 5 dargestellt. Anwendbar wäre hier aber auch die Lösung mit dem Löffel, wie in Figur 7 gezeigt. Die Förderschnecke 60 wird über (nicht dargestellte) Mittel derart angesteuert, daß ein Meßraum 61 während des Normalbetriebes stets mit entlüftetem Produkt gefüllt ist. Der Meßaufnehmer 30, die Einrichtung zum Verdichten des Produktes sowie ein Antriebsmotor 62 für die Förderschnecke
15 60 werden über den Mikrocomputer 40 angesteuert.

15 Die Figuren 9 und 10 zeigen eine zu Figur 8 abgeänderte Ausführungsform, wobei Figur 9 eine Prinzipdarstellung sowie Figur 8 und Figur 10 die Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 9 zeigen. Eine Förderschnecke 70 weist hier im Bereich des Auslaufes ein Rückstauelement 71
20 auf, das über Antriebsmittel 74 im gewünschten Takt und der gewünschten Kraft gegen die Öffnung 75 bzw. von dieser weg bewegbar ist. Ein Antriebsmotor 76 und die Antriebsmittel 74 bzw. das Rückstauelement 71 werden so aufeinander abgestimmt, daß für die Messung ein bestimmter Druck im Meßgut aufrechterhalten wird. Die Förderschnecke
25 70 arbeitet gegen Druck. Für die Vorbereitung der Meßphase wird dieser Druck aufgebaut sowie eine Einrichtung 72 (Figur 10) zum Verdichten des Meßgutes betätigt und es werden sodann von einem Meßaufnehmer 73 die gewünschten Meßwerte aufgenommen. Nach Beendigung der Messung wird die Öffnung 75 wieder freigegeben und durch Einschalten des Antriebs-
30 motors 76 der kontinuierliche Produktdurchsatz wieder in Gang gebracht.

Figur 11A zeigt eine besonders vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Meßverfahrens zum Steuern und Regeln der Produktmischung für die Herstellung von Mehl, Gries und Dunst in einer Mühle.

35

Für die jeweils eingelagerten Produktsorten werden über je ein kontinuierliches Durchflußmeßgerät 100 mit angebauter elektronischer Steuerung

-19-

1. vorgesehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht erstmals eine Regelung auch einzelner Parameter bei der Walzenmahlung, zum Beispiel des Walzen-
5 druckes, indem z.B. eine Proteinbeschädigung durch Verminderung des Mahldruckes automatisch überwacht werden kann und entsprechende Steuerbefehle auslösbar sind.

Die Einrichtung zur Verdichtung des Meßgutes kann vorteilhafterweise
10 auch zum Beispiel im Bereich der Druckfläche 34 (Figur 5) ein federndes oder elastisches Element zum Konstanthalten des Verdichtungsdruckes aufweisen. Sinngemäß hierzu könnte der Löffelhalter 53 als federndes Element ausgebildet werden. Hierdurch kann der pneumatische Kolben
15 "auf Anschlag" gefahren und ein Restdruck durch die verbleibende Federspannkraft aufrechterhalten werden. Damit aber läßt sich ein geringes Nachgeben des verdichteten Produkts durch ein entsprechendes Nachlaufen der Einrichtung zum Verdichten des Meßgutes kompensieren.

20

25

30

35

-21-

- 1 115) gegenüberliegend dem Meßaufnehmer (30, 73) derart angeordnet ist, daß das Meßgut in einer Richtung senkrecht zum Meßaufnehmer (30, 73) verdichtet wird.
- 5 7. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (29, 31, 32, 33, 34, 45, 52, 72) zum zyklischen Verdichten des Meßgutes einen Druckkörper (32, 33, 34, 45, 52, 53, 72) aufweist, der in Richtung auf den Meßaufnehmer (30, 73) hin verschiebbar ist.
- 10 8. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckkörper (34, 52) ein weg- und druckeinstellbarer Pneumatikzylinder (31, 56) zugeordnet ist.
- 15 9. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper (34, 52) Teil einer weg- und krafteinstellbaren Magnetspule ist.
- 20 10. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper (52, 53) als bewegbarer Löffel (52) ausgebildet ist.
- 25 11. Meßvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Löffel (52) verschwenkbar und über pneumatische oder elektrische Antriebsmittel gegen den Meßaufnehmer (30) hin im wesentlichen in Richtung der optischen Achse bewegbar ist.
- 30 12. Meßvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Löffel (52) in einer einem Suppenlöffel ähnlichen Form ausgebildet ist, wobei seine konkave Seite (Löffelinnenseite) dem Meßaufnehmer (30) zugewendet und dadurch das Meßgut mittels des Löffels (52) gegen den Meßaufnehmer (30) hin verdichtbar ist.
- 35 13. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum zyklischen Verdichten des Meßgutes aufblasbare Druckkissen (45) aufweist, die an der Meßstrecke (24) dem Meßaufnehmer (30) gegenüberliegend angeordnet sind.

-23-

- 1 21. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Meßstrecke (24) einen vorzugsweise horizontal
angeordneten Schneckenförderer (70) für die Zwangsförderung aufweist
und am Ende der Meßstrecke (24) ein Rückstau-Element (71) für das
5 Meßgut angeordnet ist.
22. Meßvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das
Rückstau-Element (71) eine unter dem Förderdruck sich öffnende Klappe
(71) oder fest eingebaute Drähte oder Lamellen aufweist.
- 10 23. Meßvorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung (29, 31, 32, 33, 34, 45, 52, 72) zum zyklischen
Verdichten des Meßgutes sowie der Meßaufnehmer (30, 73) im Bereich
vor oder zwischen dem Schneckenförderer (60, 70) und/oder dem
15 Rückstau-Element (71) angeordnet sind.
24. Verfahren zur kontinuierlichen quantitativen Infrarotmessung von
Inhaltsstoffen, insbesondere von Protein und Wasser, in mehlförmigen
oder anderen Nahrungsmittel-Mahlgütern, dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Mahlgut über eine Infrarot-Meßstrecke (24, 25, 50, 105, 115) geleitet
wird, wobei durch Zwangsförderung eine leichte Pressung und Glättung
des Mahlgutes im Bereich eines Meßaufnehmers (30, 73) erzeugt wird,
daß während der Messung Mahlgut gegen den Meßaufnehmer (30, 73)
verdichtet und mit Strahlen, vorzugsweise im Infrarotbereich, bestrahlt
25 wird und aus den von der verdichteten Meßprobe diffus zu dem
Meßaufnehmer (30, 73) reflektierten Strahlen bzw. Licht der Protein-
und/oder Wassergehalt (allenfalls Aschengehalt und/oder Farbwert) der
Meßprobe über eine Meßeinrichtung (29, 31, 32, 33, 34, 45, 52, 72) und
Rechnermittel ermittelt wird.
- 30 25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß durch
Steuerung und Regelung der Mühle im Hinblick auf den Protein- und/oder
Wassergehalt des Mahlgutes die gewonnenen Meßwerte aufgrund von
vorgegebenen Speicherwerten und zweiten Rechnermitteln direkt zur
35 automatischen Steuerung der Rohmaterialmischung und/oder der
Wasserzugabe und/oder der Mehlmischung eingesetzt werden.

-25-

1 weiteren Rechner angelegt wird.

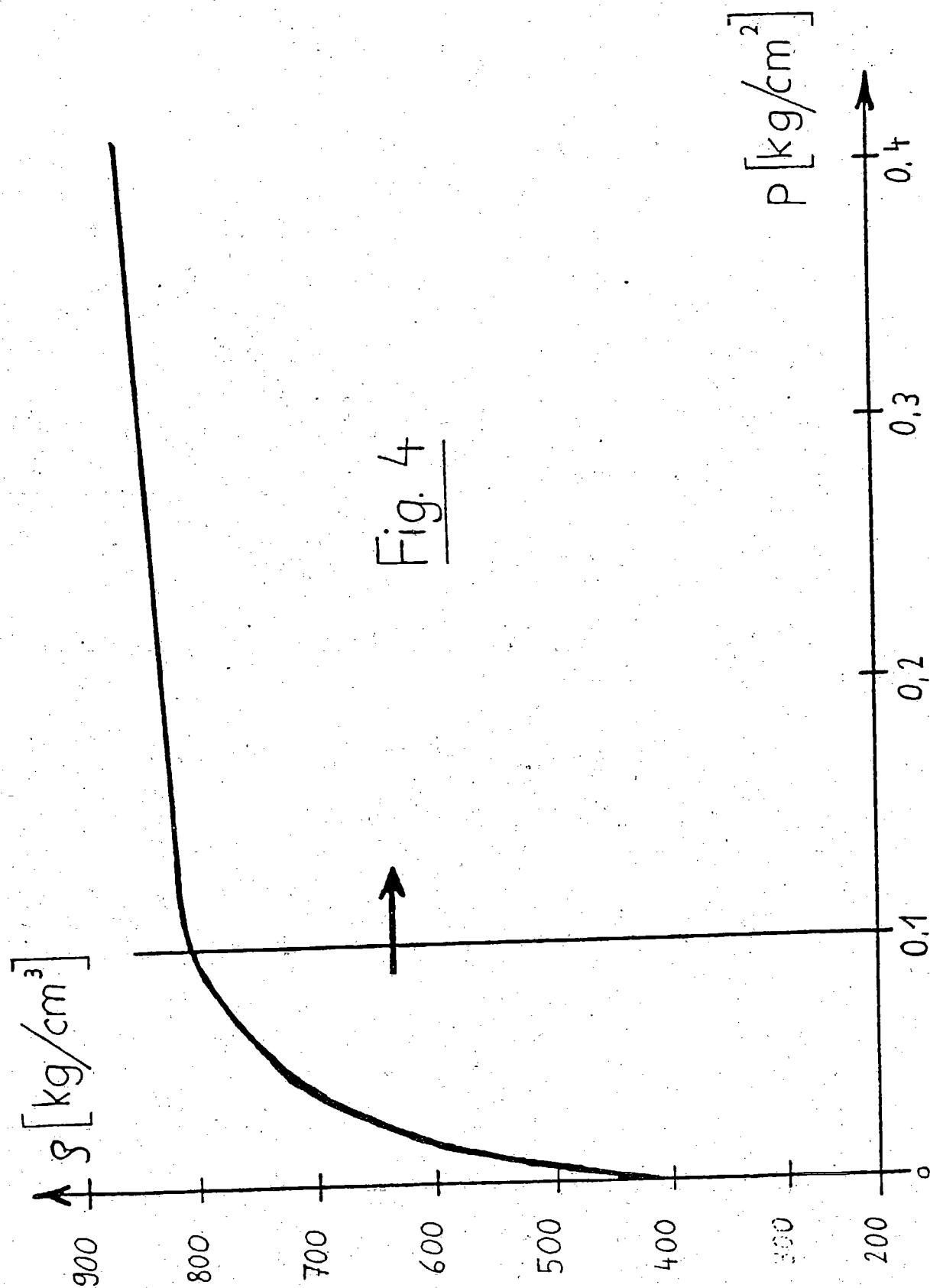
33. Verfahren zur Überwachung der Bestandteile von mehlartigen
Nahrungsmitteln oder von Nahrungsmittel-Mahlgütern, bei dem das Mahl-
gut mit Infrarotlicht bestrahlt und der Anteil einzelner Bestandteile
5 (Inhaltsstoffe) auf der Messung der Reflexionsintensität der den einzelnen
Bestandteilen (Inhaltsstoffen) zugeordneten Spektralbereiche bestimmt
wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Mahlgut kontinuierlich über eine
Infrarot-Meßstrecke geführt sowie für die laufend aufeinander
10 erfolgenden Messungen auf seiner Bestrahlungsoberfläche geglättet und
verdichtet wird, wobei während jeder Messung die Bewegung des
Mahlgutes innerhalb der Infrarot-Meßstrecke gestoppt wird, daß bei jeder
Messung das von der verdichteten Meßprobe reflektierte Licht über einen
Rechner hinsichtlich der Reflexionsintensität der gewünschten Spektral-
15 bereiche ausgewertet wird, die so ermittelten Werte der Inhaltsstoffe
jeweils mit einem von einem weiteren Rechner vorgegebenen Sollwert
verglichen werden, und daß in Abhängigkeit von den festgestellten
Abweichungen zwischen ermittelten und vorgegebenen Werten
Maßnahmen (beispielsweise für Rohmaterialmischung, Mehlmzusammen-
20 stellung, Wasserzugabe, Glutenbeigabe, Vorgabewerte für Mahlwalzenein-
stellungen usw.) getroffen bzw. korrigiert werden.

25

30

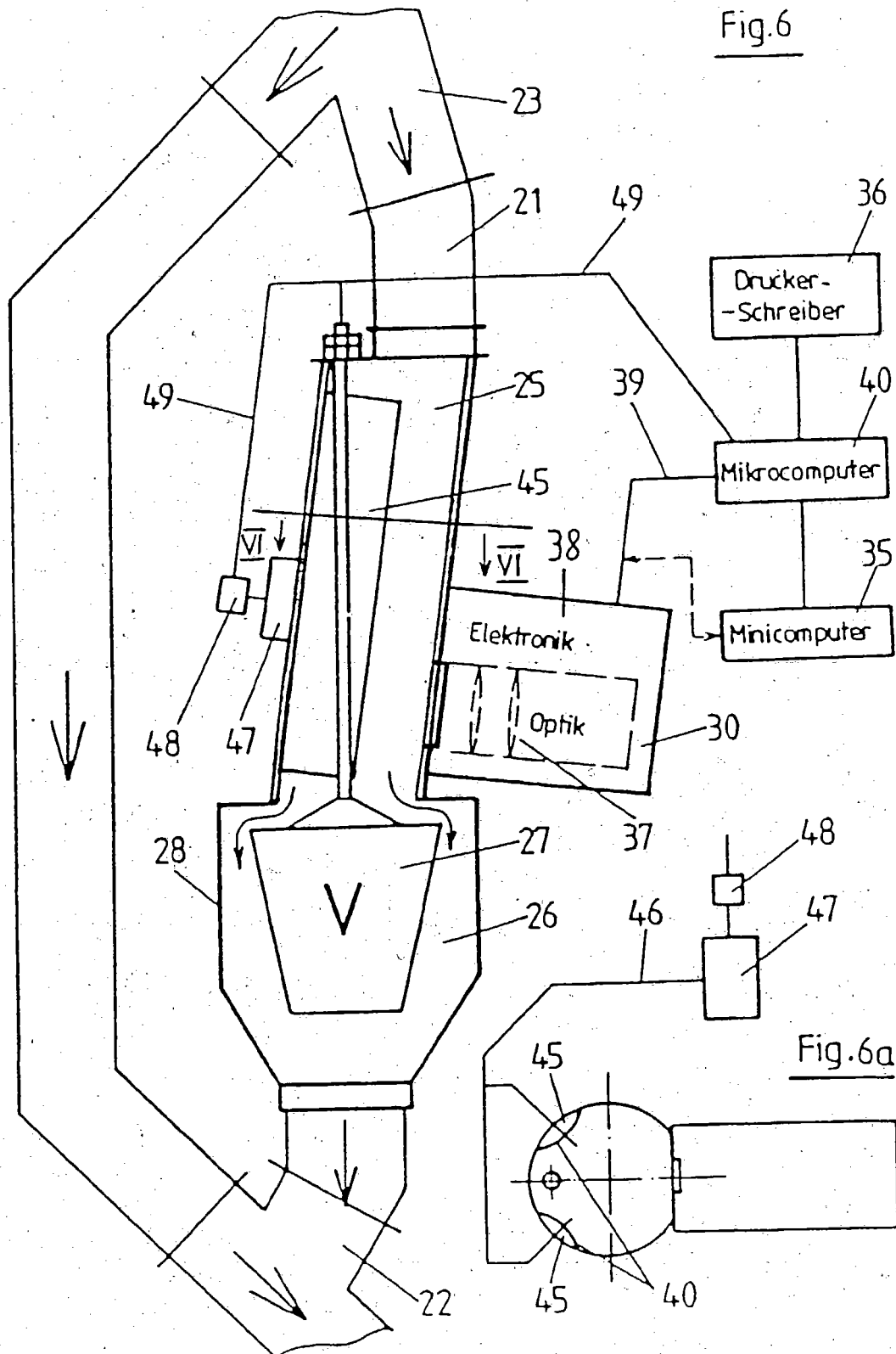
35

2/10

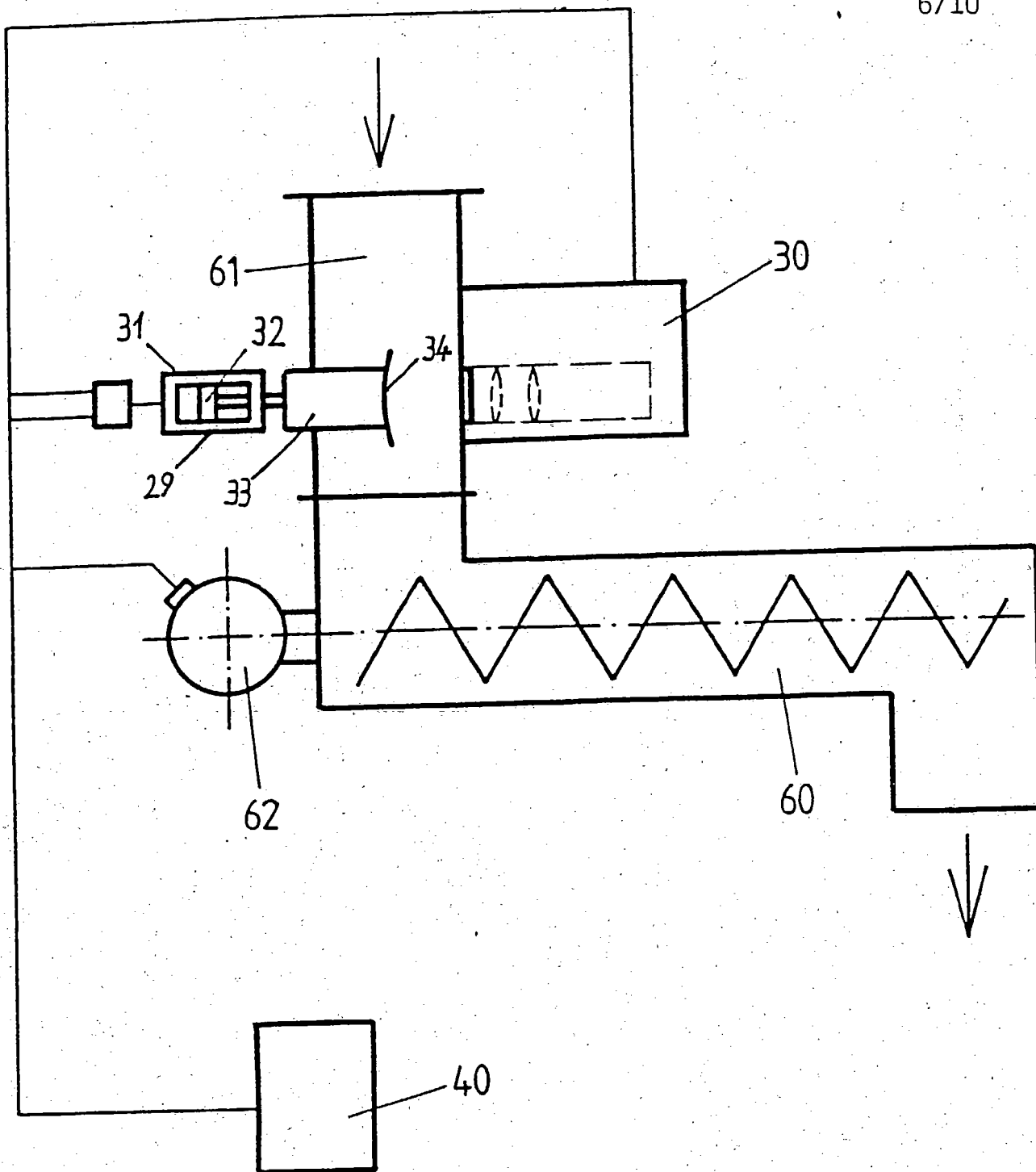


4/10

Fig.6



6/10

Fig. 8

8/10

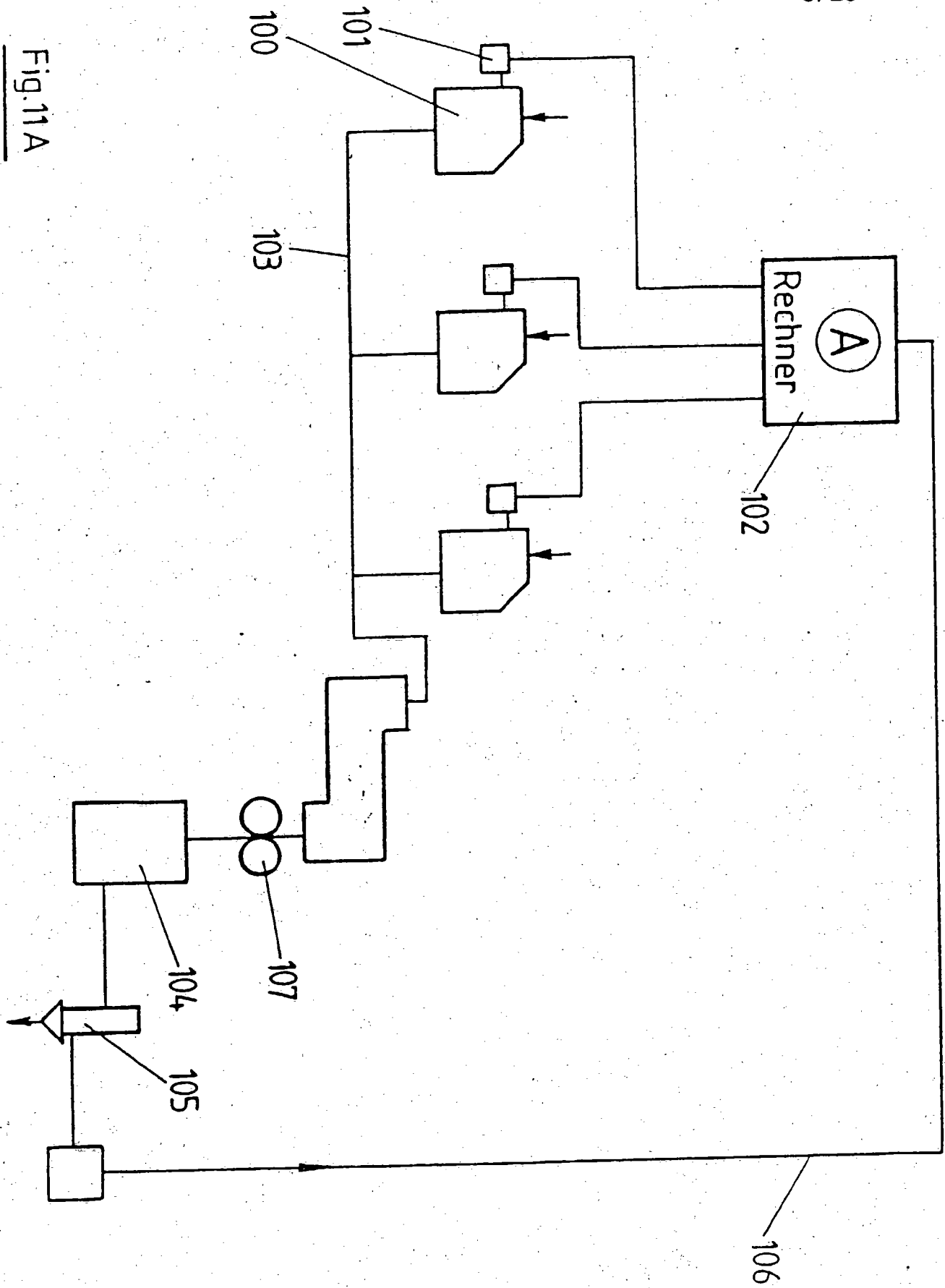
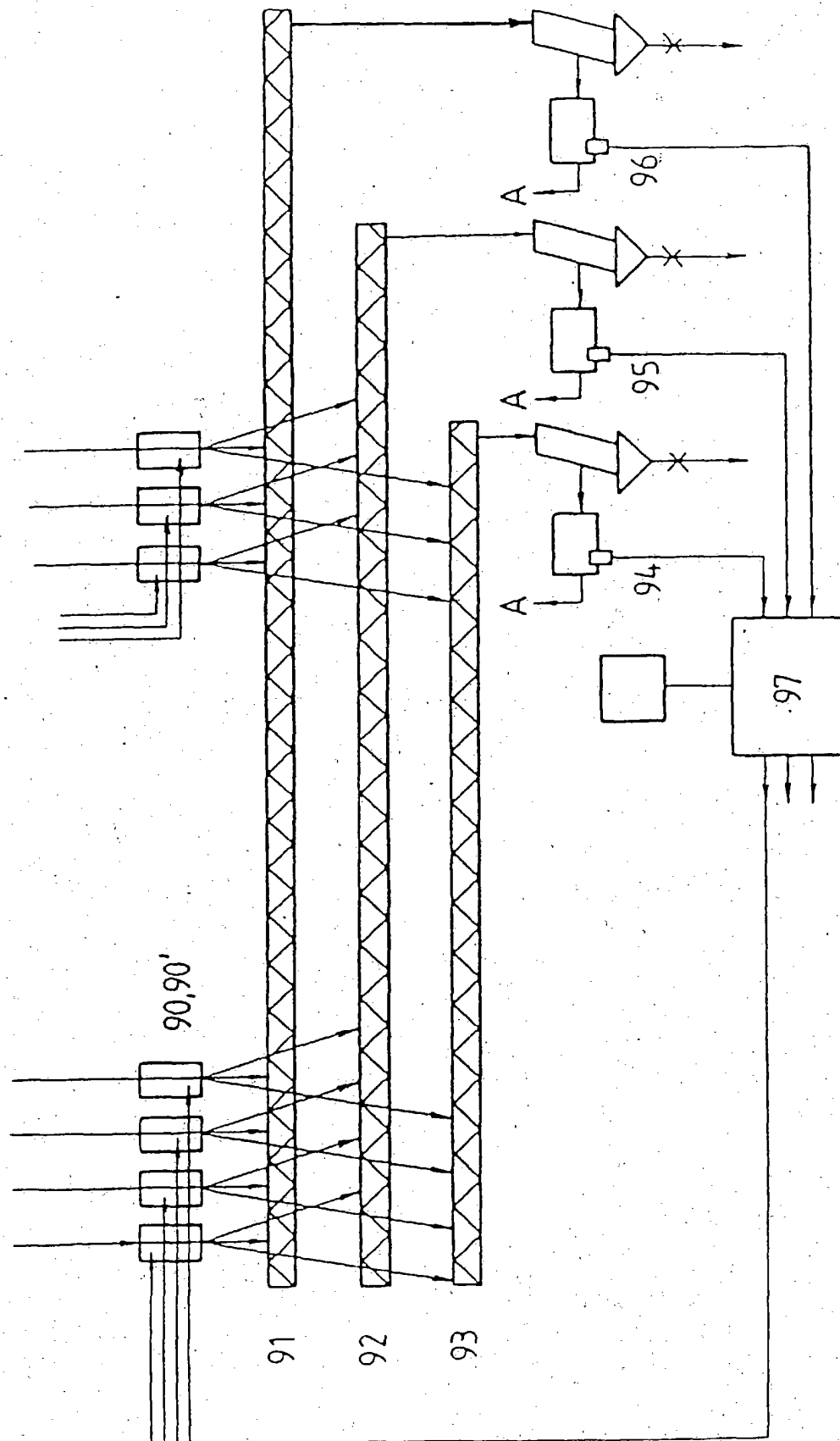


Fig. 11A

10/10

Fig.12

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 85/00170 (SA 9422)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 12/08/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0061437	29/09/82	SE-A- 8101655 US-A- 4479055	17/09/82 23/10/84
FR-A- 2437621	25/04/80	GB-A,B 2034027 DE-A,B,C 2853458 JP-A- 55070725 US-A- 4260263 SE-A- 7908068 DE-A- 2853459	29/05/80 03/04/80 28/05/80 07/04/81 30/03/80 10/04/80
US-A- 3321636		None	
US-A- 4422760	27/12/83	None	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT UBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 85/00170 (SA 9422)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 12/08/85.

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0061437	29/09/82	SE-A- 8101655 US-A- 4479055	17/09/82 23/10/84
FR-A- 2437621	25/04/80	GB-A, B 2034027 DE-A, B, C 2853458 JP-A- 55070725 US-A- 4260263 SE-A- 7908068 DE-A- 2853459	29/05/80 03/04/80 28/05/80 07/04/81 30/03/80 10/04/80
US-A- 3321636		Keine	
US-A- 4422760	27/12/83	Keine	